

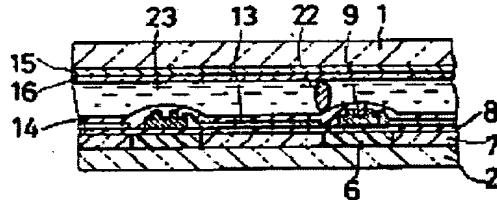
## LIQUID CRYSTAL DISPLAY DEVICE

**Patent number:** JP3004214  
**Publication date:** 1991-01-10  
**Inventor:** SHIMADA SHINJI; TAKAHASHI EIICHI  
**Applicant:** SHARP KK  
**Classification:**  
- **International:** G02F1/1335; G02F1/133; G02F1/136; G02F1/1368; G09F9/30; G09G3/36; H01L29/78; H01L29/786; G02F1/13; G09F9/30; G09G3/36; H01L29/66; (IPC1-7): G02F1/133; G02F1/1335; G02F1/136; G09F9/30; G09G3/36; H01L29/784  
- **European:**  
**Application number:** JP19890140128 19890531  
**Priority number(s):** JP19890140128 19890531

[Report a data error here](#)

### Abstract of JP3004214

**PURPOSE:** To increase the area of aperture regions so as to enhance a display grade and to prevent the incidence of light from a substrate side so as to prevent the deterioration in characteristics by forming semiconductor switching elements via light shielding films on one of the substrates.  
**CONSTITUTION:** The light shielding films 6 consisting of a chromatic synthetic resin and a transparent resin film 7 are adjacently formed on the one glass substrate 2 of this device. Thin-film transistors 9 which are the semiconductor switching elements and picture element electrodes 13 consisting of transparent conductive films are respectively formed on the films 6, 7. An oriented film 14 is formed thereon. A transparent conductive film 15 is formed over the entire surface on the other glass substrate 1 and an oriented film 16 is formed thereon. The liquid crystal 23 is enclosed via a spacer 22 between the substrates 1 and 2.



Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide

## ⑫ 公開特許公報 (A) 平3-4214

⑬ Int. Cl. 5

G 02 F 1/136  
1/133  
1/1335  
G 09 F 9/30  
G 09 G 3/36  
H 01 L 29/784

識別記号

5 0 0  
5 0 5  
3 3 8

府内整理番号

9018-2H  
7709-2H  
8106-2H  
8621-5C  
8621-5C

⑭ 公開 平成3年(1991)1月10日

9056-5F H 01 L 29/78 3 1 1 A  
審査請求 未請求 請求項の数 1 (全7頁)

## ⑮ 発明の名称 液晶表示装置

⑯ 特願 平1-140128

⑯ 出願 平1(1989)5月31日

⑰ 発明者 島田 伸二 大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号 シャープ株式会社  
内

⑰ 発明者 高橋 栄一 大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号 シャープ株式会社  
内

⑰ 出願人 シャープ株式会社 大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号

⑰ 代理人 弁理士 西教 圭一郎 外1名

## 明細書

## 1. 発明の名称

液晶表示装置

## 2. 特許請求の範囲

一方の基板上に形成された半導体スイッチング素子を介して絶縁電極に、一方電位を与え、

他方の透光性基板上に前記絶縁電極に対応して形成した対向電極に他方電位を与え。

両基板間に液晶が充填される液晶表示装置において、

前記半導体スイッチング素子は、前記一方基板上に遮光膜を介して形成されることを特徴とする液晶表示装置。

## 3. 発明の詳細な説明

## 産業上の利用分野

本発明は、たとえば薄膜トランジスタなどを付加したアクティブマトリックス方式液晶表示装置などのような液晶表示装置に関し、もっと詳しくは、たとえば強い光が照射されるプロジェクション用の透過型液晶表示装置などとして好適に用い

られる液晶表示装置に関する。

## 従来の技術

第6図は典型的な先行技術の簡略化した平面図であり、第7図は第6図の切断面図①-①から見た断面図である。これらの図面を参照して、プロジェクション装置用のアクティブマトリックス方式液晶表示装置において、一方のガラス基板2上には、ソースバス電極3と、ゲートバス電極4とが絶縁膜5を介して相互に絶縁されて、格子状にマトリックス形成されている。このガラス基板2上には、半導体スイッチング素子である薄膜トランジスタ(略称TFT)9が形成され、そのチャネル部10はゲートバス電極4に開通して設けられ、ソース電極11はソースバス電極3に接続され、ドレイン電極12は透明導電膜によって形成される絶縁電極13に接続される。薄膜トランジスタ9と絶縁電極13との上には、配向膜14が形成される。もう1つのガラス基板1上には、薄膜トランジスタ9、ソースバス電極3およびゲートバス電極4に対応して、遮光膜6が形成される。

ガラス基板1の遮光膜6が形成されている領域および残余の領域には透明導電膜15が全面にわたって形成され、その上に配向膜16が形成される。遮光膜6は第6図において斜線を施して示す。

遮光膜6は、絶縁電極13ならびにソースバス電極3およびゲートバス電極4の間からの光漏れを防止して表示コントラストおよび色再現性を向上するために用いられる。この遮光膜6は金属膜または有色合成樹脂膜である。

#### 発明が解決しようとする課題

第6図および第7図の先行技術では、遮光膜6は、基板1上で絶縁電極13以外の残余の領域に対応して形成されており、このような遮光膜6は、基板1、2の相対的な位置がずれても、絶縁電極13ならびにソースバス電極3およびゲートバス電極4の間からの光漏れを防止するために、大きい面積を有し、その遮光膜6が形成されていない開口の領域を絶縁電極13よりも小さくして、いわゆるマージンを必要とする。したがって第6図および第7図の先行技術では、遮光膜6が形成さ

れていない開口領域の面積が比較的小さく、開口率が低下するという問題がある。

前述のマージンを不要とし、開口率の低下を防止するために、第6図および第7図の先行技術とは異なり、薄膜トランジスタが形成された同一基板上の薄膜トランジスタ上に薄膜トランジスタ、ソースバス電極およびゲートバス電極に対応して金属膜または有色合成樹脂膜の遮光膜を形成した液晶表示装置が提案されている。

この液晶表示装置では、第6図および第7図の先行技術と比較して、遮光膜がソース電極やゲート電極などに近接して形成される。このため、金属膜の遮光膜を形成した液晶表示装置ではソース電極やゲート電極などと導電性の大きい金属膜遮光膜との間で電流の漏洩が多発し、生産歩留まりが悪く実用化が困難であるという問題がある。

有色合成樹脂膜の遮光膜を形成した液晶表示装置では、装置作成上、有色合成樹脂が薄膜トランジスタ、ソースバス電極およびゲートバス電極だけではなくて絶縁電極の一部をも覆う構造となる。

このため、液晶だけではなく、絶縁電極を被覆した有色合成樹脂にも電圧が印加され、液晶の電圧保持率が低下し、コントラスト低下が生じて表示品位が劣化するという問題がある。第1表に有色合成樹脂が絶縁電極と被覆している面積の割合(電極被覆面積比)と液晶の電圧保持率との関係を示す。第1表中、有色合成樹脂膜の遮光膜としてカラー・モザイクCK(商品名:富士ハント株式会社製)を用いた場合を参照符CK、JDS(商品名:日本合成ゴム株式会社製)をBlack-181(商品名:日本化高株式会社製)で染色した有色合成樹脂膜の遮光膜を用いた場合を参照符JDSで示す。

第1表

電極被覆面積比(%)	電圧保持率(%)	
	CK	JDS
100	76	93
50	80	94
25	85	94
0	99	96

本発明の目的は、遮光膜が形成されていない開口領域の面積を増大して表示品位を向上させ、かつ光による表示品位の低下を生じさせないようにした液晶表示装置を提供することである。

#### 課題を解決するための手段

本発明は、一方の基板上に形成された半導体スイッチング素子を介して絶縁電極に、一方電位を与える。

他方の透光性基板上に前記絶縁電極に対応して形成した対向電極に他方電位を与える。

両基板間に液晶が充填される液晶表示装置において、

前記半導体スイッチング素子は、前記一方基板上に遮光膜を介して形成されることを特徴とする液晶表示装置である。

#### 作用

本発明に従えば、半導体スイッチング素子に対応して前記一方基板上に遮光膜が形成され、これによって前記一方基板の後方から照射される光が半導体スイッチング素子に入射することが防がれ、

表示品位の低下は生じない。

前記他方基板の後方から照射される光は半導体スイッチング素子に入射する。しかし、たとえば、プロジェクション装置用としての用途では、前記一方基板の後方から光が照射され、この光による半導体スイッチング素子の誤動作を防止することが必要であり、前記他方基板の後方から光は一般に弱いので半導体スイッチング素子に悪影響を及ぼすことはない。

本発明に従えば、半導体スイッチング素子と遮光膜とが共に前記一方基板上に形成され、半導体スイッチング素子が形成された基板と、遮光膜が形成された基板とを液晶充填空間をあけて貼り合わせて液晶表示装置を構成するものであり、基板の位置ずれに対するマージンは必要ない。これによって開口率の低下を防止することができ、明るい表示を行うことができるようになり、表示品位の向上を図ることができる。

#### 実施例

第1図は本発明の一実施例の簡略化した平面図

導体スイッチング素子である薄膜トランジスタ(略称TFT)9が形成され、そのチャネル部10はゲートバス電極4に回連して設けられ、ソース電極11はソースバス電極3に接続され、ドレイン電極12は透明導電膜によって形成される給電電極13に接続される。薄膜トランジスタ9と給電電極13との上には、配内膜14が形成される。もう1つのガラス基板1上には、透明導電膜15が全面にわたって形成され、その上に配向膜16が形成される。ガラス基板1、2間にスペーサ22を介して液晶23が封入され、液晶表示装置が形成される。遮光膜6は第1図において斜線を施して示す。

第3図は本発明の一実施例に使用する薄膜トランジスタの構造を示す断面図である。タンタル、クロム、アルミニウムまたは銅からなるゲート電極17上に、塗化シリコンからなるゲート絶縁膜18を介してアモルファスシリコンからなる半導体膜19が形成される。この半導体膜19の上にn+アモルファスシリコン膜20が接触せずに

であり、第2図は第1図切断面線1-1から見た断面図である。これらの図面を参照して、プロジェクション装置用のアクティブマトリックス方式液晶表示装置において、一方のガラス基板2上には、ソースバス電極3と、ゲートバス電極4とが絶縁膜5を介して相互に絶縁されて、格子状にマトリックス形成されている。このガラス基板2上には、有色合成樹脂膜の遮光膜6およびそれに隣接して透明樹脂膜7が形成される。

有色合成樹脂膜の遮光膜6では、十分な遮光性を得るためにには少なくとも $1\mu\text{m}$ の厚みが必要である。遮光膜の存在する領域と存在しない領域との段差が $0.5\mu\text{m}$ 以上あるとラビング法などによる配向処理を行った場合に、この領域間の段差のために液晶が完全には配向しない部分ができるてしまう。透明樹脂膜7は遮光膜の存在する領域と存在しない領域との段差を小さくして液晶の配向不良をなくすために用いる。

遮光膜6および透明樹脂膜7上に保護膜8を形成した後、遮光膜6の上方に保護膜8を介して半

対抗するように堆積される。さらにこのn+アモルファスシリコン膜19の上に、タンタル、クロム、アルミニウムまたは銅などからなるソース電極11とタンタル、クロム、アルミニウムまたは銅などからなるドレイン電極12とが接触せずに対向するように堆積される。

これらの形成工程のうち、ゲート電極、ソース電極、ドレイン電極はスパッタ法によって形成されるため基板を高温下にさらす必要はなく、下地として形成した樹脂膜への影響はないが、ゲート絶縁膜、アモルファスシリコンからなる半導体膜、n+アモルファスシリコン膜の形成は通常のプラズマCVD法(プラズマ化学気相成長法)を用いた場合 $350^{\circ}\text{C}$ 程度の高温下で形成する必要があり下地への影響が大きいためここではECRプラズマCVD法を用いて $100^{\circ}\text{C}$ 程度の温度条件下で形成する。

第4図は本発明の一実施例の製造工程図である。まず第4図(1)および(2)に示すように、ガラス基板2上にDARC(商品名: Brewer

Science inc. 製) を用いて黒色ポリイミドの遮光膜 6 を塗布する。その場合 4 0 0 0 r p m. の回転数でスピンドルコートを行い、4.5 μm の厚さの膜を得ることができる。第 4 図 (3) に示すように、この膜を 90 ℃ で 60 分加熱した後、ポジレジスト OF PR-800 (商品名: 東京応化株式会社製) 21 を塗布し、第 4 図 (4) に示すように 90 ℃ で 30 分プレベークした後、紫外光によって露光し、現像液 DE-3 (商品名: 東京応化株式会社製) を用いて現像し、180 ℃ で 30 分ポストベークする。第 4 図 (5) に示すように、その上に ARC (商品名: Brewer Science inc. 製) を 4 0 0 0 r p m. の回転数でスピンドルコートを行い、4.5 μm の厚さの透明樹脂膜 7 を得ることができる。第 4 図 (6) に示すようにこの状態で 90 ℃ で 60 分加熱した後、アセトン中で超音波洗浄を 1 ~ 2 分行い、リフトオフによってポジレジスト 21 とレジスト上の透明樹脂膜 7 を同時に除去する。さらに第 4 図 (7) に示すように、酸化シリコンを蒸着して 0.4 μm の厚さの保護

膜 8 を形成した後、第 4 図 (8) に示すように、薄膜トランジスタ 9 およびインジウム酸化物による絶縁電極 13 を形成する。

さらに第 4 図 (9) に示すように、ポリイミドによる配向膜 14 を塗布、焼成するが、この時に 180 ℃ 程度の熱が加わるため遮光膜の樹脂としては 200 ℃ 程度の耐熱性をもつ必要がある。配向膜 14 としては、上記のポリイミドの他に S 10 : を蒸着して形成することができる。この場合は、焼成の必要がないため耐熱性を考慮する必要はない。続いて第 4 図 (10) に示すように、スペーサ 22 を散布し、インジウム酸化物による透明電極 15 およびポリイミドによる配向膜 16 が形成されたガラス基板 1 と貼り合わせ、液晶 23 を注入することにより、第 1 図および第 2 図に示した液晶表示装置を得る。

また、第 4 図 (5) に示す ARC 塗布工程を省くことにより、第 5 図に示す本発明の他の実施例の液晶表示装置を得る。本実施例は前述の実施例に類似し、対応する部分には同一の参照符を付す。

注目すべき点は第 2 図の透明樹脂膜 7 が形成されていない点である。前述したように、遮光膜の存在する領域と存在しない領域との段差が 0.5 μm 未満であると、液晶の配向不良は生じないので透明樹脂膜を形成する必要はない。

有色合成樹脂製の遮光膜 6 および透明樹脂膜 7 の樹脂膜材料としては、ポリイミド、ポリアミド、ポリ尿素、ポリウレタン、アクリル、ポリケイヒ酸、環化ゴム、ナフトキノンアジドおよびそれらの誘導体などを用いることができる。

遮光膜として使用する場合には、前記樹脂材料を染色するかあるいは前記樹脂材料に顔料またはカーボンを分散して用いる。樹脂材料自体が遮光性を有する場合はこの必要はない。

有色合成樹脂製の遮光膜を形成すると、金属製の遮光膜を用いた場合とは異なり、遮光膜と電極間の電流の漏洩は発生せず、生産歩留まりがよくなる。

チタン、クロムなどの金属製の遮光膜を形成する場合には電流の漏洩が生じないような膜厚の保

護膜を形成する。

具体的には、遮光膜としてカーボンブラックを分散した樹脂であるカラー・モザイク CK (商品名: 富士ハント株式会社製) や染色樹脂基質である JDS (商品名: 日本合成ゴム株式会社製) など遮光性を持つ樹脂を用いることもでき、その場合は第 4 図 (3) に示すフォトレジストを用いる事なく所定のパターンを形成できる。その場合も同様または異種の透明樹脂を用いて平坦化を図ることが可能である。これらの有色樹脂の可視光の透過率は厚さ 4.5 μm の DARC (商品名: Brewer Science inc. 製) で 1% (500 nm)、厚さ 1.5 μm のカラー・モザイク CK (商品名: 富士ハント株式会社製) で 2% (700 nm)、厚さ 1.1 μm の JDS (商品名: 日本合成ゴム株式会社製、日本化成製 Black-181 によって染色) で 3% (450 nm) 程度である。実用上十分な色再現性を得るために明暗の輝度比が 40:1 程度が必要になるが第 6 図および第 7 図に示した先行技術の液晶表示装置では、絶縁部

面積40、薄膜トランジスタ、ソースライン、ゲートラインなどの金属膜によって遮光される部分の面積が25、遮光膜によって遮光される部分の面積が35という比になっており、給素部のみでの輝度比を100:0と仮定すると遮光膜の透過率が2.93%でコントラスト40:1が得られ上記3種の遮光膜はこの条件には適合する。

#### 発明の効果

以上のように本発明によれば、遮光膜と半導体スイッチング素子とが同一基板上に形成されるので前述のいわゆるマージンを必要とせず、開口率の低下を防止することができ、明るい表示を行うことができるようになる。

また本発明によれば、一方基板上に遮光膜と半導体スイッチング素子が形成され、この遮光膜によって前記一方基板側からの光の半導体スイッチング素子への入射が防止され、光による特性の劣化が防止される。

また本発明によれば、遮光膜の上に半導体スイッチング素子が形成され、この半導体スイッチ

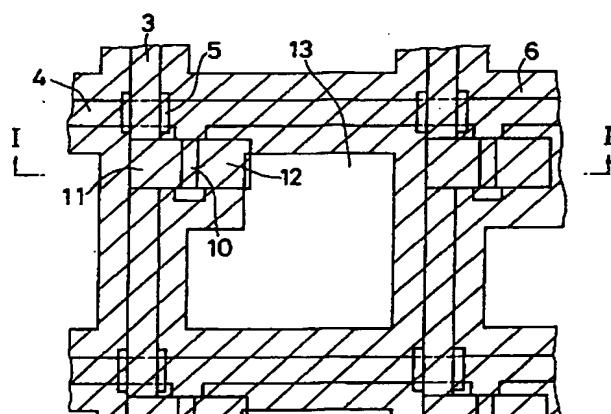
ング素子と給素電極が接続されるので、遮光膜が給素電極の一部を覆うような構造にはならない。このため、液晶の電圧保持率が低下することもなく、表示品位の低下もみられない。

#### 4. 図面の簡単な説明

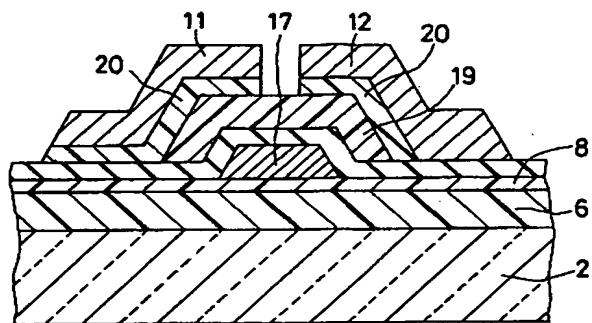
第1図は本発明の一実施例の簡略化した平面図、第2図は第1図の切断面線I—Iから見た断面図、第3図は本発明の一実施例に使用する薄膜トランジスタの断面図、第4図は本発明の一実施例の製造工程図、第5図は本発明の他の実施例の断面図、第6図は典型的な先行技術の簡略化した平面図、第7図は第1図の切断面線II-IIから見た断面図である。

1, 2…ガラス基板、3…ソースバス電極、4…ゲートバス電極、6…遮光膜、7…透明樹脂膜、9…薄膜トランジスタ、13…給素電極

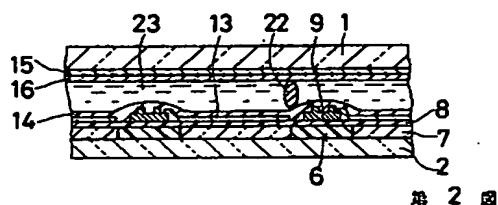
代理人 齋理士 西牧 一郎



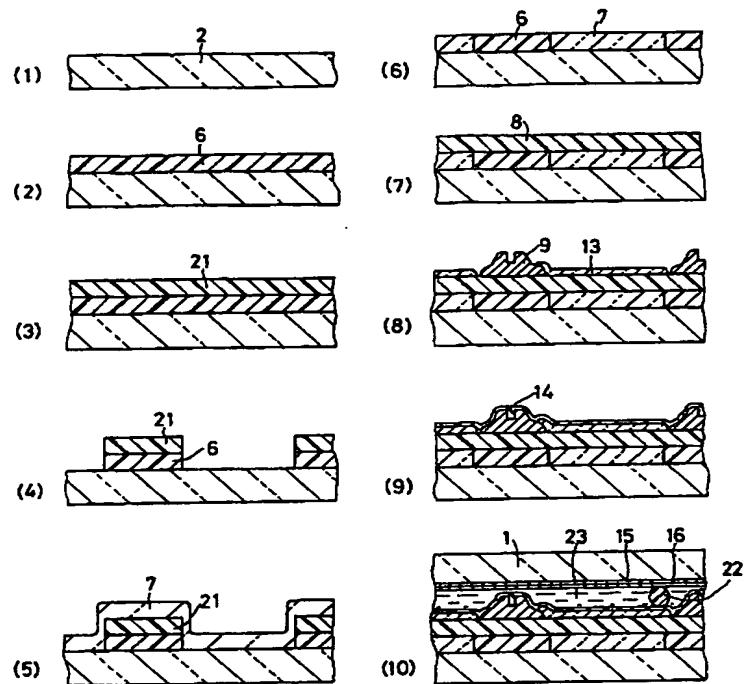
第1図



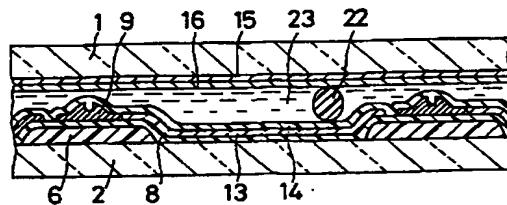
第3図



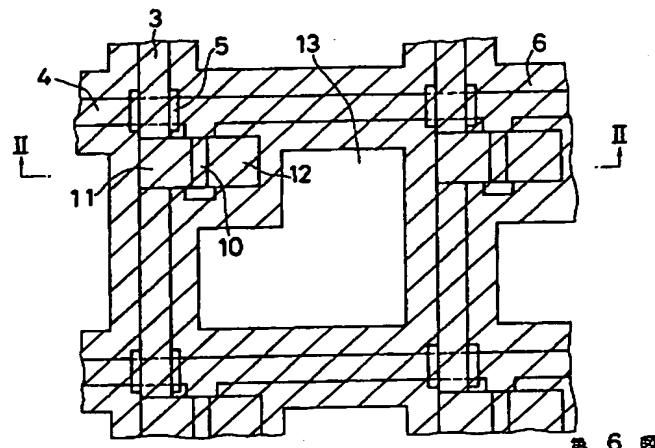
第2図



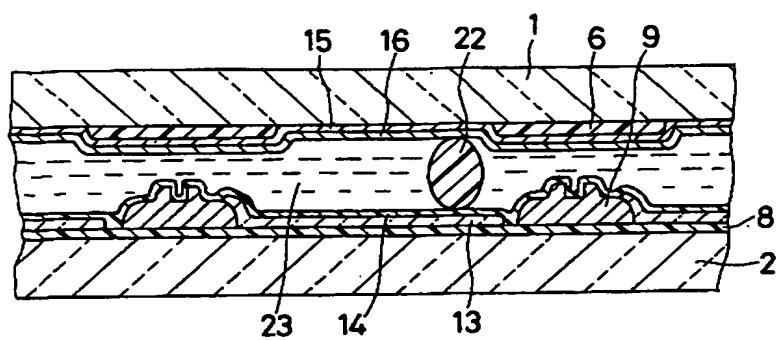
第4図



第5図



第6図



第 7 図